



II EPTM

Encontro Paranaense de Tecnologia na Educação Matemática  
UTFPR de Curitiba (Centro), 18 a 22 de outubro de 2021

**O ENSINO DE MATEMÁTICA MEDIADO PELAS TECNOLOGIAS  
MÓVEIS: POSSIBILIDADES FORMATIVAS AOS PROFESSORES QUE  
SE REVELAM EM PESQUISAS NO CAMPO DA EDUCAÇÃO  
MATEMÁTICA**

Joice Yuko Obata 1  
Mestre pelo Programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências e Matemática  
(PPGECM) da Universidade Federal do Paraná (UFPR)  
joiceyuko@gmail.com

Nelem Orlovski 2  
Professora da Rede Municipal de Ensino (RME, Curitiba) e doutoranda no  
PPGFCET da UTFPR  
orlovskice@yahoo.com.br

Danielle de Sousa Silva 3  
Mestranda no PPGFCET da UTFPR  
danielledss@hotmail.com

Josiel de Oliveira Batista 4  
Prof. Me. da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa) e  
doutorando no PPGECM da UFPR  
josieloliveira2007@gmail.com

Luciane Ferreira Mocrosky 5  
Prof. Dra. da UTFPR e dos programas PPGFCET (UTFPR) e PPGECM  
(UFPR)  
mocrosky@gmail.com

**Resumo**

Neste texto apresentamos o movimento reflexivo-interpretativo realizado ao analisar artigos da área de Educação Matemática com a temática do ensino de Matemática mediado pelas tecnologias digitais móveis (TDM) com vistas às possibilidades formativas aos professores, guiando-se pela interrogação: Que possibilidades formativas se abrem aos professores para o ensino de Matemática com as tecnologias digitais móveis de acordo com os artigos científicos? Foram inventariados, para produção dos dados, artigos científicos que tenham por tema o ensino de matemática mediado pelas TDM dos últimos cinco anos da área de Educação Matemática. Tais dados foram analisados qualitativamente numa perspectiva fenomenológica e conclui-se que as possibilidades formativas que se abrem aos professores para o ensino de Matemática com as tecnologias digitais móveis, que se mostram pela necessidade destes permanecerem em um movimento de compreenderem-se e compreenderem a presença da tecnologia em sua prática pedagógica. Por esta abertura, vislumbramos a perspectiva de



uma temporalidade e espacialidade flexíveis que permitam uma aprendizagem ubíqua, solicitando um redimensionamento dos espaços de aprendizagens para além da sala de aula requerendo a mudança nos papéis do aluno, do professor e do celular dentro da sala de aula e com isso, abrindo oportunidades para a produção de conhecimento matemático.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Tecnologias Digitais Móveis. Formação de Professores.

## Introdução

Como professores no campo da Educação Matemática, vimos nos dedicando ao ensino e aprendizagem de Matemática em diferentes trajetórias formativas da Educação Básica. Neste contexto, a temática da tecnologia vem sendo discutida e estudada por nós sob diferentes perspectivas, destacando-se no momento, às pesquisas acerca das Tecnologias Digitais Móveis<sup>1</sup> (TDM) e suas possibilidades formativas aos professores para os processos de ensino e aprendizagem de matemática.

Neste texto abordamos um viés da pesquisa das tecnologias na Educação Matemática em uma perspectiva teórica, objetivando expor o movimento reflexivo-interpretativo realizado ao analisar artigos científicos que tenham por tema o ensino de Matemática mediado pelas TDM com vistas às possibilidades formativas aos professores.

A perplexidade pelo tema surgiu da constatação da pouca procura por professores paranaenses<sup>2</sup> por estes dispositivos. Obata (2018), ao investigar o que se revelava sobre as tecnologias da informação e comunicação (TIC) no ensino de Matemática, constatou que os professores de Curitiba, atuantes nas escolas estaduais e participantes do Programa de Desenvolvimento Educacional<sup>3</sup>, evidenciaram suas preferências voltadas para o *software* GeoGebra, a TV Multimídia/TV *Pendrive*, o *software BrOffice Calc*, o vídeo, a calculadora (científica ou simples) e o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).

Quando se pensa no uso de tecnologia digital para ensinar Matemática é frequente se remeter à utilização de computadores e seus *softwares*, esquecendo-se do potencial do uso das TDM. No entanto, cabe ressaltar que o crescente uso dos *smartphones* na sociedade atualmente, principalmente pelos nossos estudantes nascidos em uma geração digital, os chamados de “Geração Z” (VEEN; VRAKING; 2009) pode ser uma possibilidade

---

<sup>1</sup> Aqui tomamos a definição dada pela UNESCO que “opta por adotar uma definição ampla de aparelhos móveis, reconhecendo simplesmente que são digitais, facilmente portáteis, de propriedade e controle de um indivíduo e não de uma instituição, com capacidade de acesso à internet e aspectos multimídia, e podem facilitar um grande número de tarefas, particularmente aquelas relacionadas à comunicação”. (UNESCO, 2014, p. 8).

<sup>2</sup> Tal como o explicitado em Obata (2018).

<sup>3</sup> Programa de formação continuada ofertada no estado do Paraná, para mais aprofundamentos, consultar Obata (2018).



importante de inserção das tecnologias na escola em favor de uma educação mais preocupada com a formação tecnológica dos estudantes, tal como destaca Kucharski (2018, p. 2)

Sem muito esforço, nossa mente deriva sua atenção para o potencial de transformação dos processos de ensino e aprendizagem que a ubiquidade da informação traz. Aliás, esse potencial é tão grande que não-raramente gera uma sensação de insegurança aos professores – e aqui me refiro somente aos professores porque as gerações mais jovens, como a chamada Geração Z (VEEN e VRAKING, 2009 apud KUCHARSKI, 2018, p. 2), têm nas tecnologias digitais e no acesso facilitado a qualquer informação a qualquer momento aliados de que não abrem mão. Essa onipresença da informação nas mais diversas plataformas midiáticas é um fator tão disruptivo para as relações sociais e para a Educação quanto o próprio surgimento da internet (ainda que aquela dependa desta) (KUCHARSKI, 2018, p. 2).

Na direção de investigar possibilidades da ampliação do uso de diferentes recursos tecnológicos que o professor pode acessar para favorecer os processos de ensino e de aprendizagem de Matemática, políticas públicas de governo, como o Paraná Digital levou diversas tecnologias digitais às escolas públicas em vários municípios do estado do Paraná. Tal como se verifica em Obata (2018), a escolha de usar tecnologias digitais móveis (TDM), foram nulas, apesar de a calculadora ser considerada uma tecnologia móvel, os smartphones e tablets com muito potencial de proporcionar os processos de ensino e de aprendizagem foram totalmente desconsiderados.

É nesse solo que propomos investigar as TDM, que embora esteja na mão de quase todos os alunos das escolas, pouco se aproveita desse rico recurso. Sendo assim, apresentamos a interrogação norteadora que orientou a revisão de literatura aqui empreendida: “Que possibilidades formativas se abrem aos professores para o ensino de Matemática com as tecnologias digitais móveis de acordo com os artigos científicos?”.

Para tanto realizamos o estudo de artigos da área de Educação Matemática segundo a classificação da Qualis da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) dentro dos estratos indicativos de qualidade A1, A2 e B1, ou seja, utilizamos a revisão bibliográfica para produção dos dados. Tais dados foram analisados qualitativamente numa perspectiva fenomenológica<sup>4</sup> e organizamos este texto em duas seções. Na primeira apresentamos o percurso metodológico e as análises dos artigos estudados pautadas em aspectos da pesquisa fenomenológica, dentro da pesquisa qualitativa. Na segunda

---

<sup>4</sup>Como já explicitado, este texto apresenta parte do trabalho “Possibilidades que se abrem para o ensino de matemática mediado por tecnologias digitais móveis” (Obata, 2019), assim nas análises são apresentados apenas uma das categorias da referida pesquisa, a que se refere às possibilidades formativas aos professores para o ensino e aprendizagem de matemática.



explicitamos os entendimentos advindos da análise realizada. E por fim, na conclusão, expomos o compreendido trazendo discussões e articulando os destaques dos textos analisados.

### **Encaminhamentos metodológicos**

Para constituirmos os dados de análise, realizamos um trabalho a partir do levantamento de artigos científicos dissertantes sobre o assunto pesquisado, que se apoiou nos aspectos metodológicos da pesquisa qualitativa com abordagem fenomenológica. Assim sendo, trabalhamos inventariando artigos científicos de 10 (dez) periódicos dos últimos cinco anos da área de Educação Matemática segundo a classificação da Qualis da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) dentro dos estratos indicativos de qualidade A1, A2 e B1 procurando pelos identificadores: “tecnologias móveis”, “móveis” e “mobilidade”.

Obtivemos como resultado 10 (dez) artigos, dentre os 10 (dez) periódicos consultados, com uma média de 1 artigo no assunto para cada periódico dos últimos cinco anos. Entre os 10 (dez) artigos, selecionamos 4 (quatro), que são: “Construção de novos espaços de aprendizagem com a inserção dos dispositivos móveis” (A-1), “Possibilidades pedagógicas do uso das tecnologias móveis no ensino de Matemática na perspectiva da *m-learning*” (A-2), “Retas que se cortam e dedos que se movem com dispositivos de geometria dinâmica” (A-3), “A utilização de dispositivos móveis na Educação Matemática” (A4), que se enquadravam dentro dos requisitos da pesquisa, ou seja, aqueles que apresentavam uma pesquisa envolvendo o uso de TDM no ensino de Matemática na Educação Básica.

A leitura dos artigos encontrados, foi realizada com base na interrogação “Que possibilidades formativas se abrem aos professores para o ensino de Matemática com as tecnologias digitais móveis de acordo com os artigos científicos” firmando a postura fenomenológica adotada para a inicialização das análises.

Os textos foram lidos e relidos, trechos foram destacados, originando as chamadas Unidades de Significados (US) que são “sentenças que respondem significativamente à interrogação formulada” (BICUDO, 2011, p. 49). Em seguida, ao convergi-las, expomos as Ideias Nucleares (IN) que “articulam as US e respectivas convergências e dizem do que pode ser compreendido no texto, à luz da interrogação” (MOCROSKY; PAULO; BICUDO, 2010, p. 28).



Para organizar a produção destes dados, elaboramos um quadro com quatro colunas divididas em: identificação do artigo lido em A1, A2, A3, A4; trechos significativos com base na interrogação, utilizando-se de grifos; identificação das US (o A.1.1. significa que é o artigo A-1 e o 1 indica a ordem sequencial das US, ou seja, é a primeira US); destaque dado pelos autores, ou seja, a principal ideia do trecho destacado.

No movimento analítico empreendido destacamos vinte e oito US. Nesse momento compusemos mais um quadro explicitando as convergências e o agrupamento de ideias comuns que convergiram para três grandes Ideias Nucleares (IN), movimento este que se dá nos limites do individual que já se dirige às generalizações, ou seja, do revelado na análise que destaca o individual e se estende para aspectos gerais do perguntado (FINI, 1994; MOSCROSKY, 2015).

**Quadro 1 – Adaptação de “Possibilidades que se abrem para o ensino de matemática com as tecnologias digitais móveis”.**

Artigo	Trechos dos artigos significativos à luz da interrogação da pesquisa	Identificação das US	Unidades de Significado (US)
A-1	Com os resultados obtidos, percebeu-se que a construção de novos espaços de aprendizagem permitiu (A.1.1) ampliar as possibilidades de investigação matemática, aproximando alunos e professores.	A.1.1	Inovação da metodologia de ensino
	(A.1.2) A sala de aula não é o único local onde os estudantes interagem e buscam informações; a diversificação dos espaços de aprendizagem, seja digital ou presencial, é a nova tendência dessa geração conectada.	A.1.2	Aprendizagem ubíqua <sup>5</sup>
	Em contrapartida, acreditamos que a instituição escolar pode até parecer familiar, mas as relações que nela se estabelecem e as (A.1.3) <u>inúmeras possibilidades de se obter a informação foram transformando a concepção de educação dos indivíduos que nela se encontram.</u> A capacidade do educador de enfrentar a realidade e as adversidades do meio em que vive são as engrenagens para sobreviver nessa sociedade contemporânea em que os estudantes encontram-se imersos no mundo digital, conectados e familiarizados com os mais novos apps dos seus smartphones.	A.1.3	Aprendizagem ubíqua
	(A.1.4) <u>A partir das ações desenvolvidas com a turma, surgiram novos espaços de aprendizagem que contemplavam não apenas o presencial, mas</u>	A.1.4	Novo papel do celular dentro da sala de aula, ou seja, celular como recurso pedagógico e não vilão contra a disciplina na sala de aula
		A.1.5	Possibilidade de aulas diferenciadas

<sup>5</sup> U-learning ou ubiquitous learning, se refere à possibilidade de aprendermos em todo tempo e lugar, desde que estejamos devidamente conectados à rede mundial por dispositivos móveis sem fio. Informações pontuais ou aprofundadamente discutidas podem ser acessadas de qualquer lugar do mundo a qualquer momento. (KUCHARSKI, 2018, p. 3).



	<p><u>também o virtual</u>. Em nosso sistema educacional, estamos recebendo uma nova geração de estudantes que cresceu usando múltiplos recursos tecnológicos desde a infância - essa geração é denominada por Veen e Vrakking (2009) de Homo zappiens.</p>	A.1.8	Possibilidade de aulas diferenciadas
	<p>Ao reconhecer que saiu do ambiente comum, mesmo dentro dele, (A.1.5) a aluna Soberana expressa o quanto é atípica a utilização do celular no espaço educativo e que se deve buscar soluções para trabalhar com a tecnologia como um recurso pedagógico para a educação.</p>	A.1.9	Necessidade de mudança do papel do celular em sala de aula
	<p>O aluno Hulk corrobora essa ideia ao afirmar: “Eu gostei da aula com o GeoGebra, (A.1.8) e (A.1.9) porque foi diferente, utilizamos uma coisa que gostamos: tecnologia e que precisa ser mais explorado dentro da escola”. Na visão deste aluno, a aula ficou mais interessante, com as noções básicas aprendidas na aula de Matemática “fiz várias formas e até tentei fazer um Pac man e aprendi a utilizar o GeoGebra que a partir de hoje pode me ajudar muito” (HULK, 2016).</p>	A.1.12	Possibilidades de elaborar novas perguntas e promover reflexões que permitem a construção do conhecimento matemático.
	<p>No contexto escolar, a formação dos conceitos geométricos baseia-se em exemplos e exercícios que não despertam nos alunos os níveis de raciocínio dedutivo, (A.1.12) pois geralmente são exploradas situações envolvendo operações aritméticas do tipo “calcula” ou “determina o valor do x”.</p>	A.1.17	Redimensionamento dos espaços de aprendizagem, promovendo a aprendizagem colaborativa
	<p>(A.1.17) A sala de aula se transformou em um ambiente de aprendizagem colaborativa em que uns aprenderam com os outros.</p> <p>Ao refletirmos sobre a ação pedagógica com a inserção das tecnologias digitais na aula de Matemática, percebemos que os educandos estão acostumados com as ferramentas tecnológicas e com o acesso à internet, mas quando se trata de aprendizagem, (A.1.18) alguns acordos precisam ser pré-estabelecidos com a turma, deixando evidente a intencionalidade do trabalho e que, naquele momento, o smartphone será utilizado como um recurso didático-pedagógico</p>	A.1.18	Novo papel do celular dentro da sala de aula, ou seja, celular como recurso pedagógico e não vilão contra a disciplina na sala de aula
A-2	<p>(A.2.19) Pela sua mobilidade, eles ampliam as possibilidades de sua implementação no ensino, favorecem uma aprendizagem individualizada (UNESCO, 2014) e também permitem o uso de tarefas variadas (REDECKER, 2009 apud MOURA, 2011</p>	A.2.19	Inovação da metodologia de ensino
	<p>(A.2.20 e A.2.21) Infelizmente, muitas escolas ainda se pautam em um modelo tradicional de ensino, que valoriza a decoreba de fórmulas e a reprodução de procedimentos rotineiros. Nossa intenção, com este artigo, é apresentar mais uma</p>	A.2.20	Abertura à possibilidade de inovar a da metodologia de ensino



	<p>possibilidade à prática docente, visando contribuir para o aprendizado geométrico. <u>Essa (A.2.22) nova possibilidade está no uso do smartphone como recurso pedagógico</u> (COUTO; PORTO; SANTOS, 2016; MOURA, 2017) cada vez mais presente nas salas de aula, por intermédio dos estudantes.</p> <p>(A.2.23) Nessa perspectiva, o smartphone se assenta com mais um recurso, seja pelo seu apelo instigador, seja pelas possibilidades de uso em sala de aula (MOURA, 2011), por exemplo na utilização de um AGD para o aprendizado geométrico.</p> <p><u>O uso do smartphone (A.2.24) como recurso com potencial de aguçar a curiosidade dos estudantes pode promover a criticidade e a autonomia por meio da implementação de tarefas que permitam agregar significados e contribuir para a aprendizagem</u> (BAIRRAL; ASSIS; SILVA, 2015a).</p>	A.2.21/ A.2.24	Possibilidades de elaborar novas perguntas e promover reflexões que permite a construção do conhecimento matemático
		A.2.22/ A.2.23	Novo papel do celular dentro da sala de aula, ou seja, celular como recurso pedagógico
A-3	<p>O produto educacional App Matemática Interativa foi criado com o intuito de auxiliar o professor e aluno nos processos de ensino e aprendizagem em Matemática, principalmente no que concerne o assunto relacionado a Trigonometria, tendo em vista que era o conteúdo que estava sendo estudado em sala de aula naquele momento, no qual <u>(A.3.31) possibilitou ao professor e aluno uma nova forma de ensinar e aprender Matemática de maneira eficaz e proativa</u></p>	A.3.31	Possibilita ao professor e aluno uma nova forma de ensinar e aprender Matemática de maneira eficaz e proativa
	<p>Atualmente, as TM vêm expandindo com diversas finalidades, destacando-se a comunicação, interação, informação e aprendizagem. <u>(A.3.32) As TM por sua vez, faz parte da vida cotidiana dos jovens, onde os mesmos utilizam para sua comunicação, com seus aliados através de aplicativos de bate-papos e jogos. Neste sentido, há um quadro favorável para inseri-la no contexto educativo, pois a massificação da utilização das TM destaca-se aos usuários que se encontram em idade escolar.</u></p>	A.3.32	Possibilidades de se pensar nos novos papéis das tecnologias digitais móveis dentro da sala de aula, ou seja, celular como recurso pedagógico
	<p><u>Por fim acreditamos que o App (A.3.33 e A.3.34) possibilita ao professor e aluno uma nova forma de aprendizagem na perspectiva m-learning, de forma, que o acesso potencializa novas informações e interações que se sobrepõem a um complemento já estudado em sala de aula.</u> Contudo, o uso do App no contexto escolar ajudou ao professor e aluno a ensinar e aprender, estudar em <u>(A.3.35) qualquer hora e em qualquer lugar de forma acessível, atrativa e dinâmica.</u></p>	A.3.33	Possibilita ao professor e aluno uma nova forma de aprendizagem na perspectiva m-learning
		A.3.34	Redimensionamento dos processos de ensino e da aprendizagem de maneira flexível, ou seja, o m-learning
		A.3.35	Aprendizagem ubíqua



	<p><u>(A.3.37) A aprendizagem móvel é destacada pelo uso das TM que permite várias formas de aprender em qualquer hora e lugar.</u></p> <p>As TM disponibilizam vídeos, editor de textos simulação, página do Facebook, exercício, história em quadrinhos e etc, sendo possível uma adoção de uma biblioteca móvel que permite ao aluno <u>(A.3.39) a oportunidade de aprender em qualquer hora e em qualquer lugar.</u></p> <p>Os recursos destacados para utilização do App <u>(A.3.41) possibilitam ao professor uma criação de estratégias que venham dar um suporte em aulas de Matemática, tornando-o assim a aula mais dinâmica, atrativa e com uma aprendizagem prazerosa.</u></p> <p>A expectativa da utilização das TM em sala de <u>(A.3.46) aula permitiu ao professor um novo recurso para o uso em sua prática pedagógica, que tornasse o ensino de Matemática mais prático e dinâmico.</u> Diante dessa facilidade que as TM proporcionam ao contexto educativo, o professor precisa ter cuidado ao utilizá-lo, pois o App se restringe a poucos aparelhos que as TM oferecem.</p> <p>Durante as entrevistas realizadas com alunos e professores, verificamos que <u>(A.3.47) há uma necessidade em inovar a prática pedagógica para melhor promover o processo de ensino e aprendizagem.</u> Sendo assim, precisamos inovar a prática pedagógica para que o ensino seja dinâmico, atrativo e que desperte no aluno o gosto pela disciplina.</p>	A.3.37/ A.3.39	Aprendizagem ubíqua
		A.3.41	Possibilidades de inovar as estratégias de ensino
		A.3.46	As tecnologias digitais móveis como um novo recurso para usar na prática pedagógica
		A.3.47	Necessidade de inovar a prática pedagógica para melhor promover o processo de ensino e aprendizagem.
A-4	<p>Segundo o NCTM (2014), o emprego das tecnologias <u>pode ajudar aos alunos a visualizar e compreender importantes conceitos matemáticos, a respaldar seu raciocínio matemático e sua capacidade para a resolução de problemas. (A.4.51) O planejamento de aulas com uso de TIC pode ser adaptável para diferentes perfis de alunos, visando diferentes níveis de aprendizagem, o que possibilita planejamentos diferenciados e de acordo com as dificuldades dos estudantes.</u> Todos os estudantes deveriam ter acesso à tecnologia e a outras ferramentas que respaldem o ensino e a aprendizagem da Matemática (NCTM, 2014).</p> <p>Outro ponto positivo, facilmente identificável, é a utilização das TIC <u>(A.4.52) para realizar trabalhos diferenciados com alunos de inclusão, tendo em vista que existem softwares específicos para alunos com deficiências sensoriais ou motoras.</u></p> <p>O feedback obtido com os professores foi extremamente positivo, em que os principais fatores <u>(A.4.53) apontados por eles são relativos ao</u></p>	A.4.51/ A.4.52	Redimensionamento dos processos de ensino e da aprendizagem de maneira flexível de acordo com as dificuldades dos alunos
		A.4.53	à Internet nas escolas. Possibilidades de inovar a prática docente



<p><u>desconhecimento da existência destes aplicativos e ao quanto atividades com o uso de aplicativos auxilia no desenvolvimento e na inovação da prática docente.</u> Alguns fatores impeditivos levantados pelos docentes na execução de atividades com recursos eletrônicos foram a falta de equipamentos para todos os estudantes e a precariedade da infraestrutura do acesso.</p>		
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Fonte: Os autores (2020).

No quadro a seguir explicitamos o segundo momento de análise, as convergências das vinte e oito US para a Ideia Nuclear, no entanto, pela impossibilidade de apresentação de todo o movimento analítico neste texto, optamos em apresentar apenas as US que convergiram para a IN intitulada: Possibilidades de inovação da metodologia de ensino e de novas práticas pedagógicas, pois esta possibilita pensarmos na interrogação proposta. Optamos também em deixar a numeração da análise completa que consta em Obata (2019), disto que no quadro apresentado não aparecem todas as US, apenas as que convergiram para a IN escolhida.

**Quadro 2 – Redução da análise do Quadro 1**

<b>Convergências das Unidades de Significado para a Ideia Nuclear:</b> Possibilidades de inovação da metodologia de ensino e de novas práticas pedagógicas	
A.1.1/A.2.19/A.2.20/A.3.30/A.3.31/A.3.33/A.3.34/A.3.41/A.3.46/A.3.47/A.4.53	US.1 Inovação da metodologia de ensino e/ou da prática pedagógica
A.1.2/A.1.3A.3.35/A.3.37/A.3.39/	US.2 Aprendizagem ubíqua
A.1.4/A.1.17/A.4.51/A.4.52	US.3 Redimensionamento dos espaços de aprendizagem, aprendizagens para além da sala de aula
A.1.5/A.1.9/A.1.18/A.2.22/A.2.23/A.3.32	US.4 Novo papel do celular dentro da sala de aula
A.1.12/A.2.21/A.2.24	US.5 Possibilidades de elaborar novas perguntas e promover reflexões que permitem a construção do conhecimento matemático.
A.1.15	US.6 Mudança nos papéis do aluno e do professor

Fonte: (Os autores, 2020).

Na sequência a IN “Possibilidades de inovação da metodologia de ensino e de novas práticas pedagógicas” é discutida com base em autores da região de inquérito da educação matemática.

### **Possibilidades de inovação da metodologia de ensino e de novas práticas pedagógicas**

A IN expressa um núcleo de ideias advindas das convergências das US presentes nos quatro artigos. Nela compreendemos que os autores expressam a característica do uso, ou seja, que ao usar tecnologias digitais em contextos escolares, há a possibilidade ou, ao menos,



estas trazem consigo a necessidade aos professores de “inovação da metodologia de ensino e/ou da prática pedagógica (US.1)”.

O que se abre a condição de possibilidade formativa ao professor se mostrou na análise dos artigos pela característica de inovação, aquilo que se constitui algo de novo. Voltemos ao terceiro e ao quarto artigo nos quais temos os seguintes trechos respectivamente:

(A3) Durante as entrevistas realizadas com alunos e professores, verificamos que (A.3.47) há uma necessidade em inovar a prática pedagógica para melhor promover o processo de ensino e aprendizagem. Sendo assim, precisamos inovar a prática pedagógica para que o ensino seja dinâmico, atrativo e que desperte no aluno o gosto pela disciplina.

(A4) O feedback obtido com os professores foi extremamente positivo, em que os principais fatores (A.4.53) apontados por eles são relativos ao desconhecimento da existência destes aplicativos e ao quanto atividades com o uso de aplicativos auxilia no desenvolvimento e na inovação da prática docente. Alguns fatores impeditivos levantados pelos docentes na execução de atividades com recursos eletrônicos foram a falta de equipamentos para todos os estudantes e a precariedade da infraestrutura do acesso.

Entendemos que é no constituir-se algo novo que se revela uma condição de uso das TDM, na busca por inovar a prática docente no ensino de matemática. No entanto, não se trata de algo novo para ser posto em uso, um novo recurso que se mostra como possibilidade ao ensino e à aprendizagem, mas também como algo que se revela na própria (im)possibilidade do uso, ou seja, da condição impeditiva sentida e expressada pelos professores advinda do desconhecimento do novo. É neste jogo de necessidade e desconhecimento que destacamos a possibilidade formativa aos professores. O que se percebe necessário e se mostra desconhecido, solicita ao professor buscar para além do sentido de informação como um tomar forma das tecnologias em favor dos processos de ensino e da aprendizagem de matemática, solicita buscar por formação, por dar forma, tal como sugerido por Kenski (2009, p. 30):

As velozes transformações tecnológicas da atualidade impõem novos ritmos e dimensões à tarefa de ensinar e aprender. É preciso estar em permanente estado de aprendizagem e de adaptação ao novo. Não existe mais a possibilidade de considerar a pessoa totalmente formada, independentemente do grau de escolarização alcançado. Além disso, múltiplas são as agências que apresentam informações e conhecimentos a que se pode ter acesso, sem a obrigatoriedade de deslocamentos físicos até as instituições de ensino para aprender.

Estar em “permanente estado de aprendizagem” nos diz de uma orientação que podemos compreender em relação à formação do professor. A necessidade de o professor buscar por formação nos diz de sua permanência em um modo de ser que se abre a



compreender-se e compreender a presença da tecnologia em sua prática pedagógica cotidiana, a isto, caracterizamos como possibilidades formativas.

Compreender-se e compreender a presença da tecnologia também nos revela que as possibilidades formativas aos professores se mostram pela necessidade de modificações estruturais da escola para além do que se tem organizado em termos de tempo e espaço, abrangendo uma temporalidade e espacialidade flexíveis que permitam uma “aprendizagem ubíqua (US.2)”, corroborando com Barreto (2004) que atesta não ser mais possível um cenário de aprendizagem limitado temporalmente, espacialmente e em termos de conteúdos escolares, uma vez que já coexiste neste mesmo cenário adjetivado de tradicional, uma nova forma mais flexível, ubíqua e descentralizada do tempo e espaços escolares de modo que as tecnologias configuram-se como um elemento do novo discurso pedagógico.

Há a premência de um “redimensionamento dos espaços de aprendizagem, aprendizagens para além da sala de aula (US.3) que foi mencionada diversas vezes nos artigos analisados, sobre possibilidade de o aluno poder aprender a qualquer momento e em qualquer lugar, articulando-se à mudança de papel dos atores envolvidos na dinâmica escolar, uma vez que se considera a possibilidade de uma aprendizagem ubíqua, ela traz consigo a “mudança nos papéis do aluno e do professor (US.6)”, em que o professor deixa de ser o detentor do conhecimento e o aluno deixa de atuar passivamente na sua aprendizagem, revelando-nos que há um “novo papel do celular dentro da sala de aula (US.4)”.

Nesse sentido, abrem-se as possibilidades para a criação de novos contratos didáticos para que os alunos e professores juntos distingam a função do celular entre os momentos de usar como um recurso aliado ao ensino para obter informações, pesquisas, comunicar colaborativamente, e os momentos de diversão, comunicação e entretenimento, conforme enfatizaram Brum e Pereira (2018, p. 83-84), ao afirmarem que “alguns acordos precisam ser pré-estabelecidos com a turma, deixando evidente a intencionalidade do trabalho e que, naquele momento, o smartphone será utilizado como um recurso didático-pedagógico [...]”.

Neste trabalho conjunto em busca de novas possibilidades formativas tanto à professores quanto à alunos o ensino e aprendizagem de matemática comparecem também, uma vez que, se destacou na leitura dos artigos em tela as “possibilidades de elaborar novas perguntas e promover reflexões que permitem a construção do conhecimento matemático (US.5)” por meio das TDM evitando exercícios mecânicos, repetitivos e sem sentido para os alunos, ampliando o leque para que novas formas de pergunta sejam possíveis de formular, evitando também a “decoreba”. Constatação está também realizada por Borba e Villarreal



(2005) que afirmam que as interações ocorridas entre atores humanos e não humanos também produzem conhecimento matemático.

### **Considerações finais**

Compreendemos, com o movimento analítico empreendido, que as possibilidades formativas que se abrem aos professores para o ensino de Matemática com as TDM se mostrou a nós como a necessidade de estes permanecerem em um modo de ser que se abre a compreender-se e compreender a presença da tecnologia em sua prática pedagógica cotidiana, um “estar em ‘permanente estado de aprendizagem’”.

Por esta abertura, vislumbramos a perspectiva de uma temporalidade e espacialidade flexíveis que permitam uma aprendizagem ubíqua. Esta por sua vez, solicita redimensionamento dos espaços de aprendizagem, aprendizagens para além da sala de aula requerendo a mudança nos papéis do aluno e do professor, modificando também o papel do celular dentro da sala de aula e com isso, abrindo oportunidades para a produção de conhecimento matemático entre professores e alunos em uma temporalidade e espacialidade onde haja a possibilidade da coexistência das tecnologias e que elas sejam coabitadas por estes atores.

O pequeno número de resultados retornados na busca de artigos sobre o tema também permitiu evidenciar que mais pesquisas são necessárias de serem realizadas e para isso é necessário que cada vez mais os professores procurem aproveitar das potencialidades oferecidas pelas TDM, usando-as como aliadas dos processos de ensino e aprendizagem e não como vilãs da indisciplina na sala de aula ou fontes de distração.

Nesse sentido, espera-se que o presente trabalho inspire os profissionais da educação a explorarem cada vez mais as TDM e não proibindo seu uso como acontece atualmente devido à legislação imposta ou contratos didáticos das escolas, além disso, espera-se inspirar outras pesquisas que deem continuidade à o que foi iniciado neste artigo.

### **Referências**

BARRETO, R. Tecnologia e educação: trabalho e formação docente. **EDUC. SOC.**, CAMPINAS, VOL. 25, N. 89, P. 1181-1201, SET./DEZ. 2004.

BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Cortez, 2011.



- BORBA, M. C., VILLARREAL, M. E. **Humans-With-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking**: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization. New York: Springer. 2005.
- BRUM, A. L.; PEREIRA, E. C. Construção de novos espaços de aprendizagem com a inserção dos dispositivos móveis. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 23, n. 59, p. 69-85, jul./set. 2018.
- FINI, M. I. Sobre a Pesquisa Qualitativa em Educação que tem a Fenomenologia como suporte. In: BICUDO, M. A. V.; ESPOSITO, V. H. C. **Pesquisa qualitativa em educação: um enfoque fenomenológico**. Piracicaba: Unimep, 1994. p. 23-33.
- HENRIQUE, M. P.; BAIRRAL, M. A. Retas que se cortam e dedos que se movem com dispositivos de geometria dinâmica. *Educ. Matem. Pesq.*, São Paulo, v.21, n.1, pp. 197-216, 2019
- KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 7. ed. Campinas: Papirus, 2009.
- KUCHARSKI, M. V. **Tecnologias Móveis em Sala de Aula: Semana 01**. Especialização em Inovação e Tecnologias na Educação (INTEDUC). Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), 2018.
- MOCROSKY, L. F. A postura fenomenológica de pesquisar em Educação Matemática. In: KALINKE, M. A.; MOCROSKY, L. F. **Educação Matemática: pesquisas e possibilidades**. Curitiba: UTFPR Editora, 2015.
- MOCROSKY, L. F.; PAULO, R. M.; BICUDO, M. A. V. A avaliação em Educação Matemática: um olhar fenomenológico sobre a produção acadêmica do III SIPEM. **R.B.C.E.T.**, v. 3, n. 2, mai./ago. 2010.
- OBATA, J. Y. **As TIC no ensino de Matemática: o que as Produções Didático-Pedagógicas do PDE nos dizem?** 2018. 206 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e em Matemática) - Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018.
- OBATA, J.Y.. **Possibilidades que se abrem para ensino de Matemática mediado por tecnologias digitais móveis**. 2019. 38 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Inovação e Tecnologias na Educação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2019.
- SILVA, J. L.; OLIVEIRA, C. A. de. Possibilidades pedagógicas do uso das tecnologias móveis no ensino de Matemática na perspectiva da *m-learning*. **BOEM**, Joinville, v. 6, n. 11, p. 200-221, out 2018.



II EPTM

Encontro Paranaense de Tecnologia na Educação Matemática  
UTFPR de Curitiba (Centro), 18 a 22 de outubro de 2021

SILVA, L. T.; SILVA, K. N.; GROENWAL, C. L. O. **A utilização de dispositivos móveis na educação matemática.** Educação matemática em Revista, Brasília, v. 23, n. 57, p. 59-76, jan./mar. 2018.

UNESCO. **Diretrizes de políticas para aprendizagem móvel.** 2014. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002277/227770por.pdf>>. Acesso em: 17, ago. 2019. ISBN: 978-85-7652-190-7.